

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PUBLICATION

(51) IPC Code: H04M 3/36

(11) Publication No.: 2002-0051544

(24) Publication Date: 29 June 2002

(21) Application No.: 10-2000-0080916

(22) Filing Date: 22 December 2000

(71) Applicant:

Electronics and telecommunications research institute
161 Gajeong-dong, Yuseong-gu, Daejeon-city, 305-350, Korea

(72) Inventor:

KIM, Tae-II
LEE, Hyeong-Ho
JEON, Young-II

(54) Title of the Invention:

A method for collecting statistical information in fast router system

Abstract:

The present invention relates to a method for collecting giga-bps Ethernet interface static information requested by an operator and a network manager in a fast distribution router where a processor is embedded for each Ethernet line card, and more particularly, to a method for collecting giga-bps Ethernet interface static information in a fast distribution router where a control processor is included in each GE interface card. Thus, when a system operator or a network manager requests giga-bps Ethernet interface static information, corresponding information is collected and the system operator or the network manager is informed of the corresponding information.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H04M 3/36	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2002-0051544 2002년06월29일
(21) 출원번호	10-2000-0080916	
(22) 출원일자	2000년12월22일	
(71) 출원인	한국전자통신연구원, 오길록 대한민국 305-350 대전 유성구 가정동 161번지 조경섭 대한민국 305-345 대전광역시유성구신성동142-11301호	
(72) 발명자	김태일 대한민국 305-333 대전광역시유성구어은동99한빛아파트130-1303 이령호 대한민국 305-333 대전광역시유성구어은동한빛아파트108-1003	
(74) 대리인	전영일	
(77) 실사청구	있음	
(54) 출원명	고속라우터 시스템에서의 통계정보 수집 방법	

요약

본 발명은 기가비트 이더넷 라인 카드마다 프로세서가 내장되는 분산 처리 고속라우터에서 운용자와 망관리자가 요구하는 기가비트 이더넷 인터페이스 통계를 수집하는 방법에 대한 것으로 특히, 각 GE 인터페이스 카드 내에 제어 프로세서가 각각 존재하는 분산 처리 고속라우터에서 통계를 수집하여 운용자 또는 망관리자가 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 정보를 요구하면 해당 정보를 수집하여 운용자 또는 망관리자에게 보고하도록 하는 분산 처리 고속라우터에서 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 수집 방법에 관한 것이다.

대표도**도3****색인어**

인터넷페이스, 고속라우터, 통계정보, 이더넷, 라인카드

명세서**도면의 간단한 설명**

도 1은 고속라우터의 구성 및 활용을 나타낸 망 구성도

도 2는 고속라우터의 시스템 구조도

도 3은 고속라우터에서 기가비트 이더넷 인터페이스 통계를 수집하는 흐름도를 나타낸 예시도

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 기가비트 이더넷 라인 카드마다 프로세서가 내장되는 분산 처리 고속라우터에서 운용자와 망관리자가 요구하는 기가비트 이더넷 인터페이스 통계를 수집하는 방법에 대한 것으로 특히, 각 GE 인터페이스 카드 내에 제어 프로세서가 각각 존재하는 분산 처리 고속라우터에서 통계를 수집하여 운용자 또는 망관리자가 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 정보를 요구하면 해당 정보를 수집하여 운용자 또는 망관리자에게 보고하도록 하는 인터페이스 통계정보 수집기능을 구비한 고속라우터 시스템에서의 통계정보 수집 방법에 관한 것이다.

기존의 라우터는 일반적으로 네트워크 정합을 위한 라인 인터페이스 카드들과 라우팅 처리하는 한 개의 프로세서를 내장하여 운용되므로, 이를 편리하게 시스템 유통 관리를 위한 기능이 한 개의 프로세서 위에서 동작한다.

따라서 기존 라우터에서 기가비트 이더넷(Gigabit Ethernet: 이하 GE라 함) 인터페이스 등에 정보를 수집하려면, 라우터 운용관리 소프트웨어에서 시스템 운용이나 망관리자 요구한 GE 인터페이스 통해 수집 요구 명령을 실행한 후, 해당 GE 하드웨어를 직접 채어야 필요한 등계 정보를 수집하고 시스템 운용이나 망관리자로 요구한 정보를 송출하는 방식으로 구성되어 있다.

인터넷 이용자의 증가와 수 Mbps 케이블 모뎀과 xDSL(Digital Subscriber Line) 기술에 의한 빠른 액세스 양 고속화와 폭증하는 트래픽을 수용하고 엔터미디어 서비스 품질 보장을 위하여 고속라우터가 필요한 상황이다.

현재 개발되고 있는 고속리우터는 80Gbps급 분산 처리 고속리우터로 기가비트 이더넷, OC-48c POS(Packet over SONET), ATM(Asynchronous Transfer Mode) 인터페이스들을 수용하며, 각 라인 인터페이스 카드에는 카드를 제어하기 위한 프로세서가 각각 존재하는 구조로 되어 있다.

이러한 기준 라우터는 운용관리 소프트웨어에서 해당 기가비트 이더넷 하드웨어를 직접 제어하여 필요한 통계 정보를 수집하였으나, 고속라우터에서는 주 프로세서(main processor)에서 직접 기가비트 이더넷 라인 카드를 제어할 수 없으므로 기가비트 이더넷 라인 카드의 프로세서나 주변 칩셋에서(Peripheral processor) 간의 통신을 통하여 통계 정보를 얻는 것이 필요하다.

그러나, 현재까지 최적의 인터페이스 통계 수집을 위한 방식이 제안되고 있지 못하는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은 기가비트 이더넷 리드 카드마다 프로세서 내장되는 분산 처리 고속라우터에서 운영 및 망관리자가 요구하는 기가비트 이더넷 인터페이스 통계를 수집하는 방법에 대한 것으로 특히, 각 GE 인터페이스 카드 내에 제어 프로세서와 각각 제어하는 분산 처리 고속라우터에서 시스템 통계자 또는 망관리자가 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 정보를 요구하면 해당 정보를 수신하여 운영자 또는 망관리자에게 보고하도록 하는 인터페이스 통계정보 수집기능을 구비한 고속라우터 시스템에서의 통계정보 수집 방법을 제시하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 특징은, 기가비트의 전송 속도를 갖는 이더넷 인터페이스의 수송하여 차체적으로 데이터 송수신에 따른 통계기능을 갖는 적어도 하나 이상의 기가비트 이더넷 카드와, 차체적으로 데이터 송수신에 따른 통계기능을 갖고 시스템 전반의 운영을 담당하는 이중화된 주프로세서, 및 상기 기가비트 이더넷 카드 외에도 디수의 통신망 카드들을 연결되고 상기 주프로세서의 제어에 따라 상기 각종의 통신망 카드들간의 데이터 전송 경로를 형성하는 소위부트를 구비하고 있는 분산 처리 캐리커터터에서 기가비트 이더넷 인터페이스에 계수집 방법에 있어서: 데이터 초기화를 초기화한 후 운용자 단말에서 운용자가 요구한 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 수집 명령을 수신한 후 운용자가 요구한 기가비트 이더넷 카드와 포트 번호를 분석하는 제 1과정과; 운용자의 통계요청에 따른 데이터의 종류를 판단한 후 해당 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송수신한 데이터의 카운터 정보를 이용하여 판단되어진 데이터 종류에 대응하는 정보만을 수집하는 제 2과정과; 상기 제 2과정을 통해 수집된 데이터를 운용자에게 출력할 형태로 모attering하여 인터페이스 통계 수집 결과를 출력하는 제 3과정을 포함하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징은, 기가비트의 전송 속도를 갖는 이더넷 인터페이스의 수령하며 자체적으로 데이터 송수신에 따른 통계기능을 갖는 적어도 하나 이상의 기가비트 이더넷 카드와, 자체적으로 데이터 송수신에 따른 통계기능을 갖고 시스템 전반의 운영을 담당하는 이중화된 주프로세서와, 상기 기가비트 이더넷 카드 외에 다수의 통신망 카드들과 연결되고 상기 주프로세서의 제어에 따라 상기 각종의 통신망 카드들간의 데이터 전송 경로를 형성하는 스위칭부를 구비하고 있는 분산 처리 고속라우터에서 기가비트 이더넷 인터페이스 그룹의 송신 또는 수신 데이터의 카운터를 기준으로 결제 거래 계수를 설정하는 방법에 있어서: 데이터 초기화를 초기화한 후 양방리자로부터 MII-II의 인터페이스 그룹의 송신 또는 수신 데이터의 카운터를 기준으로 결제 거래 계수를 수신 하여, MII-BMP 정보를 분석하여 양방리자가 요구한 기가비트 이더넷 인터페이스 번호와 인터페이스(interface) 그룹의 정보를 경색하여 해당하는 제1과정과, 인터페이스 그룹의 정보를 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송수신한 데이터의 카운터 정보의 형태로 변환하여 해당하는 제2과정과, 인터페이스 그룹의 정보를 조합하여 양방리자에게 요구한 인터페이스 그룹의 정보로 변환하고 양방리자에게 기가비트 이더넷 인터페이스 그룹 정보 결과를 송신하는 제3과정을 포함하는 데 있다.

본 발명의 상술한 목적과 여러 가지 장점은 이 기술 분야에 속련된 사람들에 의해 철부된 도면을 참조하여 후술되는 발명의 바람직한 실시 예에 따른 다음에 명확하게 될 것이다.

이하 체계화 도면을 활용하여 본 발명에 따른 바람진한 실시예를 설명한다.

도 1은 IP(Internet Protocol) 네트워크에서 고속 라우터의 구성 및 활용을 나타낸 양 구성도로서, 고속 라우터는 80 Gbps급으로 맵본 네트워크에서 이더넷 리우터로 사용되며, ISP(Internet Service Provider) 네트워크에서의 맵본 및 에지 라우터, 기업 네트워크 및 컴퓨터 내의 라우터, 워어리어(sewer game)의 게이트웨이 라우터와도 연결되어 유기형 기능을 제공한다.

도 2는 고속라우터 시스템 구조도이다. 시스템은 이종화된 주프로세서(main processor), 스위치 구조(switch fabric)와, GE(Gigabit Ethernet, 2.5 Gbps POS(OC-48c), 622 Mb/s ATM 인터페이스를 제공하는 라인 카드로 구성된다.

시스템 정보 입출력을 위한 운용자 단말이 직렬 포트(serial port)로 연결되고 망 관리 시스템과의 연결은 라인 멀티레이스 포트(port)를 통해서 된다. 스위치 구조(Switch fabric)는 최대 80 Gbps 스위칭 용량을 제공하여, 라인 카드가 최대 16개 실링 할 수 있다. 또한, 라인 카드의 특수화된 포트(Port)는 ATM 라인 카드는 622 Mbps 4포트(port)를 제공한다.

주프로세서(Main processor)와 각 라인 카드 프로세서 간 통신은 100 Mbps 이더넷을 이용하여 제공된다. 이 중 고속라우터 GE 인터페이스는 기능은 주프로세서와 GE 라인 카드에 내재되어 있다.

이때, GE 카드에서 수집할 수 있는 정보들로, 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송신한 데이터의 카운터 정보와 수신한 데이터의 카운터 정보는 아래의 표 1과 표 2에 나타낸 것과 같다.

표 1과 표 2는 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송신한 데이터의 카운터 정보를 나타낸 것으로, 표 1은 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송신 데이터의 정보를 나타내고, 표 2는 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송신 데이터의 정보를 나타내는 것이다.

[표 1]

Counter 종류	내 용
FrameTxOK	성공한 송신 프레임 수
OctetsTxOK	성공한 송신 육텟 수 (8 bytes)
BroadcastFramesTxOK	성공한 송신 broadcast 프레임 수
MulticastFramesTxOK	성공한 송신 multicast 프레임 수
UnicastFramesTxOK	성공한 송신 unicast 프레임 수
TxLongFrames	IEEE 802.3 최대 프레임 크기보다 큰 송신된 프레임 수
TxBurst	Tx burst event 수
PauseMacCtlFrameTx	Pause MAC control 프레임 송신 수
MacCtlFrameTx	MAC control 프레임 송신 수
SingleCollFrames	1번 충돌 후 송신이 성공된 프레임 수
MultipleCollFrames	2번 이상 충돌 후 송신이 성공된 프레임 수
FramesAbortedDueToExColls	과도한 충돌로 송신이 실패한 프레임 수
LateColls	한 slotTime보다 늦게 충돌이 검출된 time 수
FramesWithDeferTx	매체가 busy라 첫번 전송 시도가 지연된 프레임 수
FramesWithExDefer	매체가 busy라 전송 시도가 너무 지연된 프레임 수
TxFIFOUnderrun	송신 FIFO underrun 수
CarrierSenseError	충돌없는 송신 시 carrier sense 조건이 asserted 되지 않은 time 수
TxUtil	송신 경로의 이용도
Txbyte64	64 육텟으로 전송된 프레임 수
TxByte65_127	65부터 127 육텟으로 전송된 프레임 수
TxByte128_255	128부터 255 육텟으로 전송된 프레임 수
TxByte256_511	256부터 511 육텟으로 전송된 프레임 수
TxByte512_1023	512부터 1023 육텟으로 전송된 프레임 수
TxByte1024_Max	1024 이상 육텟으로 전송된 프레임 수

[표 2]

Counter 종류	내용
FrameRxOK	성공한 수신 프레임 수
OctetsRxOK	성공한 수신 유탭 수 (8 bytes)
BroadcastFramesRxOK	성공한 수신 broadcast 프레임 수
MulticastFramesRxOK	성공한 수신 multicast 프레임 수
UnicastFramesRxOK	성공한 수신 unicast 프레임 수
PauseMacCtlFrameRx	Pause MAC control 프레임 수신 수
MacCtlFrameRx	MAC control 프레임 수신 수
InvalidPauseFrameRx	잘못된 pause MAC control 프레임 수신 수
MacCtlFrameWithUnOp	지원 안되는 opcode가 포함된 MAC control 프레임 수신 수
RxBurst	Rx burst event 수
MissedFrames	버퍼 overflow로 프레임을 잃어 버린 event 수
FramingErrors	잘못된 end 의 프레임 delimiter로 수신한 프레임 수
RxFIFOOverflow	수신 FIFO overflow event 수
JabberPkt	1518 유탭 이상이고 잘못된 FCS로 수신한 프레임 수
CarrierEventErrors	Carrier Event가 해당 기간 이상인 event 수
InRangeLengthErrors	length/type 편드 값이 LLC MAC data size 최대/최소 값 사이에 있는 프레임 수
SymbolError	Symbol error 발생한 횟수
ShortEvent	ShortEventMaxTime 보다 작은 CarrierEvent 수
Runt	OctetCount가 64보다 작은 CarrierEvent 수
FrameTooLongErrors	프레임 크기가 최대보다 큰 프레임 수
FCSErrors	FCS 에러가 발생한 수신 프레임 수
CextError	Carrier extension이 부적절한 Framing 에러 또는 충돌없이 수신한 프레임 수
RxUtil	수신 경로의 이용도
Rxbyte64	64 유탭으로 전송된 프레임 수
RxByte65_127	65부터 127 유탭으로 전송된 프레임 수
RxByte128_255	128부터 255 유탭으로 전송된 프레임 수
RxByte256_511	256부터 511 유탭으로 전송된 프레임 수
RxByte512_1023	512부터 1023 유탭으로 전송된 프레임 수
RxByte1024_Max	1024 이상 유탭으로 전송된 프레임 수

또한, 삼기 표 1과 표 2에 나타낸 것에 대응하여 RFC(Request For Comments) 1213에서 정의된 MIB(Management Information Base)-II의 터페이스 그룹에서 인터페이스를 통해 송수신 데이터에 대한 카운터 정보는 아래의 표3에 나타낸 것과 같다.

[표 3]

Counter 종류	내용
iInOctets	수신된 총 옥텟 수
iInUcastPkts	수신된 unicast 패킷 수
iInNUcastPkts	unicast가 아닌 수신 패킷 수
iInDiscards	버퍼 오버플로우 등에 의한 버려진 수신 패킷 수
iInErrors	에러가 발생한 수신 패킷 수
iInUnknownProtos	지원되지 않는 프로토콜로 인해 버려진 수신 패킷 수
iOutOctets	송신한 총 옥텟 수
iOutUcastPkts	송신한 unicast 패킷 수
iOutNUcastPkts	unicast가 아닌 송신 패킷 수
iOutDiscards	버퍼 오버플로우 등에 의한 버려진 송신 패킷 수
iOutErrors	에러로 송신하지 못한 패킷 수

상술한 내용들은 본 발명이 속하는 기술적 배경에 속하는 것으로 더 이상의 세부적인 설명은 생략하기로 한다.

첨부된 도 3은 본 발명에 따른 분산 처리 고속라우터에서 GE 인터페이스 동계를 수집하는 흐름도를 나타낸 것으로, 시스템이 시작되면 GE 인터페이스 통계 수집을 위한 데이터 초기화를 초기화한 후(S01), GE 인터페이스 통계 수집 명령을 수신하는 대기 상태에 들어간다(S02).

대기 상태에서 운용자가 요구한 GE 인터페이스 통계 수집 명령을 수신하면(S03) 운용자가 요구한 GE 카드와 포트 번호를 분석하고(S04) 운용자가 통계 정보를 출력하기 원하는 횟수와 출력시간 주기를 설정한 후(S05) 수집하기를 원하는 데이터 종류가 무엇인지 판단한다(S06).

데이터 종류가 Tx(transmit)이면 해당 GE 인터페이스의 표 1과 같은 송신 카운터 정보를 수집하고(S07), 데이터 종류가 Rx(receive)이면 표 2: 같은 수신 카운터 정보를 수집하고(S08), 데이터 종류가 AI이며 표 1과 표 2에서와 같이 송신 카운터와 수신 카운터 정보를 모두 수집한다(S09, S10).

카운터 정보를 수집한 후, 수집된 데이터를 운용자에게 출력할 형태로 포맷팅하여(S11) GE 인터페이스 통계 수집 결과를 운용자에게 출력한다(S12).

출력 후, 출력 횟수 정보인 타임(times)을 1만큼 감소시키고(S13) 타임(times)이 0보다 큰지를 검사하여(S14), 0보다 크면 출력 주기만큼 대기睡眠한 후(S15) GE 인터페이스 카운터를 수집하는 단계로 천이하며(S06). 만약 0보다 크지 않으면 운용자가 요구한 출력 횟수만큼 출력으로 대기 상태로 천이된다(S02).

또한, 명령 수신 대기 상태에서 망관리자로부터 MIB-II의 인터페이스 그룹의 송신 또는 수신 데이터의 카운터 정보 검색 요구를 수신하면(S16), MIB 정보를 분석하여 망관리자가 요구한 GE 인터페이스 번호와 표 3에 나타난 것과 같은 인터페이스(interface) 그룹의 정보를 알아낸다(S17).

인터페이스 그룹의 정보를 첨부한 표 1 및 표 2에서 표시된 GE 인터페이스 카운터 정보로 변환하여(S18) 해당 송수신 카운터 정보들을 수집한다(S19).

수집된 카운터 정보들을 조합하여 망관리자가 요구한 인터페이스 그룹의 정보로 변환하고(S20) 망관리자에게 GE 인터페이스 그룹 정보 결과를 송신하고(S21) 대기 상태로 간다(S02).

이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특히 청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

• 끝말의 효과

상술한 바와 같이 동작하는 본 발명에 따른 인터페이스는 통계계보장을 구비하는 고속라우터 시스템과 그에 따른 시스템에서의 통계계보장법을 제공하여, 각 GE 인터페이스 카드 내에 제어 프로세서에서 각각 존재하는 본분 처리 고속라우터에서 시스템 운용자 또는 양방관리자가 버퍼 이더넷 인터페이스 풋제 정보를 요구하면 해당 정보를 수집하여 운용자 또는 양방관리자에게 보고하여 GE 인터페이스의 운동상태를 알거나 아니면 그 고속라우터로 전송장치로운데 유통하는 대로 운용을 수 있다.

(57) 청구의 벙위

청구항 1.

기바이트의 전송 속도를 갖는 이더넷 인터페이스의 수행하여 자체적으로 데이터 송수신에 따른 통제기능을 갖는 층이 아니라 이상의 기바이트는 자체적으로 데이터 송수신에 따른 통제기능을 갖고 시스템 전반의 운영을 담당하는 이중화된 주프로세서, 시그널 기가바이트 이더넷 카드와, 자체적으로 데이터 송수신과 연결되고 상기 주프로세서의 제어에 따라 상기 각종의 통신망 카드들간의 데이터 전송 경로를 형성되는 스위칭부를 구비하고 있는 분산 처리 고속라우터에서 기바이트 이더넷 인터페이스 통계 수집 방법에 있어서:

데이터 초기화를 초기화한 후 윤용자 단말에서 윤용자가 요구한 기가비트 이더넷 인터페이스 통해 수집 명령을 주신다면 윤용자가 요구한 기가비트 이더넷 카드와 포트 번호를 분석하는 제 1과정과;

운영자의 통계요청에 따른 데이터의 종류를 판단한 후 해당 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송수신한 데이터의 카운터 정보를 이용하여 판단되어진 데이터 종류에 대응하는 정보만을 수집하는 제2교정과;

상기 제 2과정을 통해 수집된 데이터를 운용자에게 출력할 형태로 포맷팅하여 인터페이스 통계 수집 결과를 출력하는 제 3과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 부산 철리 고속라운더에서 기가비트 이더넷 인터페이스 통계 수집 방법.

청구항 2.

기바이트의 전송 속도를 갖는 이더넷 인터페이스로 수행하며 자체적으로 데이터 전송 속도에 따른 평가 기능을 갖는 국산화도이나 이정호 기바이트 이더넷 카드와, 자체적으로 데이터 전송 속도에 따른 평가 기능을 갖고 시스템 전반의 성능을 담당하는 이화원은 주파수로도 및 신장 기기인 바이트 이더넷 카드 외에도 다수의 통신 카드들과 연결되고 심지어 주파수 세션의 제어에 따라 상기 각종의 통신상 카드들간의 데이터 전송 경로를 형성하는 소스 위치부를 구비하고 있는 분산 처리 고성능 솔루션에서 기바이트 이더넷 인터페이스 통제 수단 방법에 있어서는

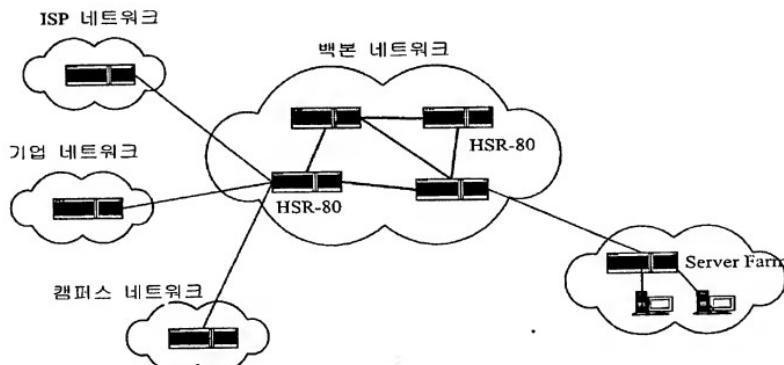
데이터 초기화를 초기화한 후 망 관리자로부터 MIB-II의 인터페이스 그룹의 송신 또는 수신 데이터의 카운터 정보 검색 요구를 수신하면, MIB-
II는 블록하여 망 관리자가 요구한 기가비트 이더넷 인터페이스 번호와 인터페이스(interface) 그룹의 정보를 검색하여 도출하는 제 1과정과;

인터넷페이스 그룹의 정보를 기가비트 이더넷 인터페이스를 통하여 송수신한 데이터의 카운터 정보의 형태로 변환하여 해당 송수신 카운터 정보를 사용하는 제 2기 정리;

수집된 카운터 정보들을 조합하여 망관리자가 요구한 인터페이스 그룹의 정보로 변환하고 망관리자에게 기가비트 이더넷 인터페이스 그룹 정보를 제공하는 제 3자 정보를 표시하는 것을 통칭으로 하는 블록 청탁 고속리우더에서 기가비트 이더넷 인터페이스 통해 수집 범위.

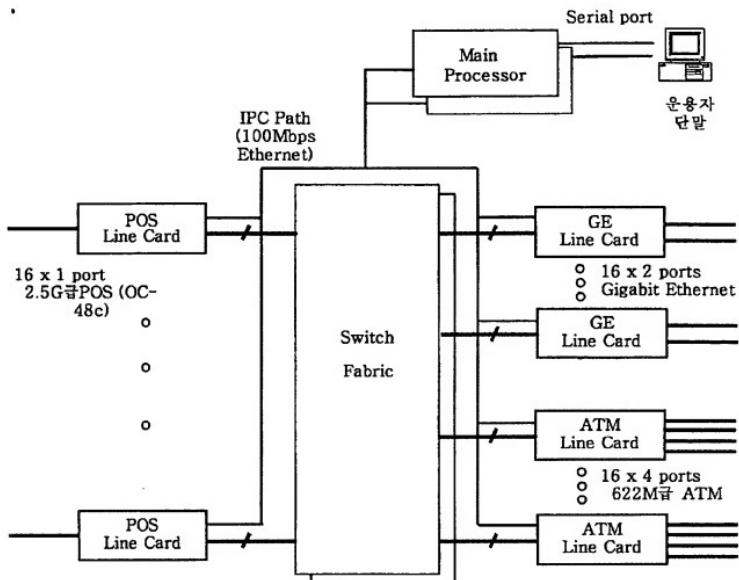
501

EN 1



HSR 80 : High Speed Router 80

도면 2



ATM : Asynchronous Transfer Mode

GE : Gigabit Ethernet

IPC : Inter-Process Communication

POS : Packet over SONET

도면 3

